



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001129557 A**(43) Date of publication of application: **15.05.01**

(51) Int. Cl. **C02F 1/52**
C02F 1/44

(21) Application number: **11316639**(71) Applicant: **JAPAN ORGANO CO LTD**(22) Date of filing: **08.11.99**(72) Inventor: **SEKIYA TORU**(54) **WATER TREATMENT METHOD**

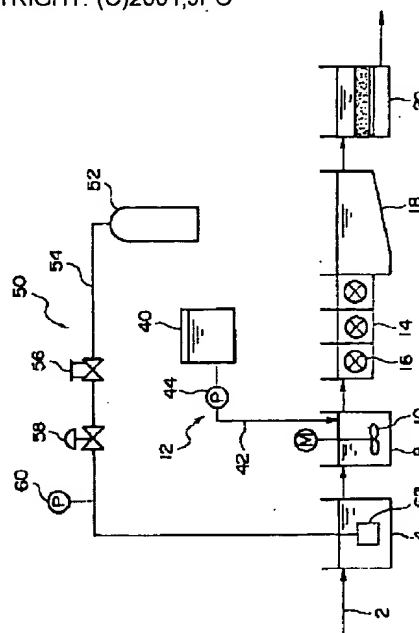
raw water in a rapid stirring tank 8.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the pH control of water to be treated, to reduce apparatus cost and running cost and to prevent the discharge of carbon dioxide to the atmosphere in a water treatment method for lowering the pH of water to be treated by adding carbonic acid to water to be treated in a front stage of flocculation treatment.

SOLUTION: Carbonic acid is added to water to be treated by directly dissolving carbon dioxide in water to be treated through a gas permeable membrane. For example, carbon dioxide in a carbon dioxide cylinder 52 is introduced into a carbon dioxide dissolving apparatus using a gas permeable membrane through a carbon dioxide introducing pipe 54 and dissolved in raw water in a water arriving well tank 4 through the gas permeable membrane by the carbon dioxide dissolving apparatus. Thereafter, a flocculant 40 is added to



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-129557
(P2001-129557A)

(43)公開日 平成13年5月15日(2001.5.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
C 0 2 F 1/52		C 0 2 F 1/52	Z 4 D 0 0 6
1/44		1/44	Z 4 D 0 1 5
			4 D 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-316639

(22)出願日 平成11年11月8日(1999.11.8)

(71)出願人 000004400

オルガノ株式会社

東京都江東区新砂1丁目2番8号

(72)発明者 関谷 透

東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ
ノ株式会社内

(74)代理人 100095326

弁理士 畑中 芳実 (外2名)

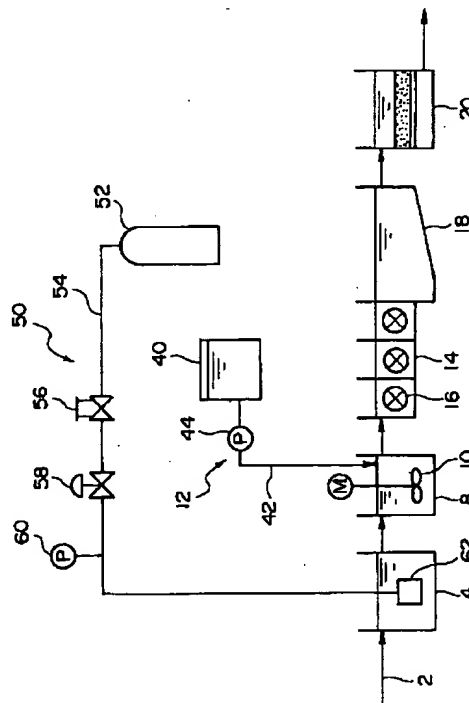
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水処理方法

(57)【要約】

【課題】 凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させる水処理方法であって、被処理水のpHの制御が容易であるとともに、装置コスト、ランニングコストが安く、しかも炭酸ガスが大気中に放出されることを防止することができる水処理方法を提供する。

【解決手段】 被処理水への炭酸の添加を、被処理水にガス透過膜を介して炭酸ガスを直接溶解することにより行う。例えば、炭酸ガスボンベ52内の炭酸ガスを炭酸ガス導入管54を通してガス透過膜を用いた炭酸ガス溶解装置62に導入し、着水井槽4内の原水に炭酸ガス溶解装置によってガス透過膜を介して炭酸ガスを溶解する。その後、急速攪拌槽8において原水に凝集剤40を添加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させるに当たり、前記被処理水への炭酸の添加を、被処理水にガス透過膜を介して炭酸ガスを直接溶解することにより行うことを特徴とする水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水道水、一般産業用水、工業用水の製造工程や、排水処理工程等における水の凝集処理に関し、さらに詳述すると、凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来の水道水製造工程の一例を示すフロー図である。図中2は原水管、4は着水井槽、6は着水井槽4に接続された炭酸水添加機構、8は急速攪拌槽、10は急速攪拌機、12は急速攪拌槽8に接続された凝集剤添加機構、14は緩速攪拌槽、16は緩速攪拌機、18は沈殿槽、20は砂濾過槽を示す。

【0003】炭酸水添加機構6は、炭酸ガスポンプ22、炭酸ガス導管24、圧力調整弁26、流量調整弁28、圧力計30、混合器32、原水分岐配管34、圧力水ポンプ36及び炭酸水注入管38を具備するもので、原水管2から分岐した原水分岐配管34及び炭酸ガス導管24の流出端並びに炭酸水注入管38の流入端が混合器32に連結されている。この炭酸水添加機構6は、圧力水ポンプ36により加圧された原水分岐配管34からの原水に、混合器32において炭酸ガスポンプ22からの炭酸ガスを加圧下で吹き込んで溶解させることにより炭酸水を製造し、この炭酸水を炭酸水注入管38を通して着水井槽4内の原水に添加するものである。なお、着水井槽4内は大気に開放されている。

【0004】凝集剤添加機構12は、凝集剤貯槽40、凝集剤注入管42及び注入ポンプ44を具備し、注入ポンプ44の作動により、凝集剤貯槽40内の凝集剤を凝集剤注入管42を通して急速攪拌槽8内の被処理水に添加するものである。

【0005】図3の工程による処理は次のように行われる。まず、原水管2から着水井槽4に原水が導入され、ここで前述のようにして原水に炭酸水添加機構6から炭酸水が添加される。原水に炭酸水を添加するのは、原水のpHを凝集沈殿処理を行うのに適した範囲に調整するためである。

【0006】すなわち、凝集処理には硫酸アルミニウム、ポリ塩化アルミニウム(PAC)等のアルミニウム系の凝集剤が多用されるが、このようなアルミニウム系凝集剤を用いて凝集処理を行う場合、被処理水のpHがアルカリ性であると凝集性が不安定になり、処理水の水質が悪化したり、凝集剤の使用量が多くなったりする。

一方、水道水の原水のpHは一般的には6.5～7.2程度であるが、河川や湖沼から原水を取水すると、季節や天候により植物プランクトンの影響を受けて原水のpHが上記範囲を超え、場合によっては9.5程度まで上昇する。原水のpHが7.2程度を超えると凝集剤の使用量が増加し、しかも凝集力が弱く沈殿分離のしにくいフロックが生じる。一般的には凝集時の被処理水のpHは6.5程度の弱酸性が好ましく、フミン質の色度成分が存在する場合は6.0程度が好ましい。そこで、水道水の製造においては、原水のpHが高い場合に、原水に酸を注入して原水のpHを低下させ、凝集処理に適した範囲(通常pH6.0～7.0位)に調整して凝集性を改善することが行われている。

【0007】しかし、pH調整用の酸として硫酸や塩酸のような強い酸を使用すると、緩衝性の低い水質ではpHが下がりすぎて凝集処理に適した範囲より低くなり、アルカリ剤を添加してpHを再調整することが必要になる場合がある。また、薬剤が劇薬に指定されているため、取り扱いに細心の注意を必要とする。これに対し、炭酸は弱い酸であるため原水のpHが下がりすぎることはなく、また安全性が高い。そのため、図3に示した水道水製造工程では、原水のpHを調整する手段として、炭酸ガスを溶解した炭酸水を原水に添加する手段を採用している。なお、原水への炭酸水の添加量は、原水のpHに基づいて制御される。

【0008】本例の水道水製造工程では、その後、炭酸水の注入によりpHが調整された被処理水は急速攪拌槽8に導入され、ここで前記のようにして凝集剤添加機構12から被処理水に凝集剤が添加されるとともに、急速攪拌機10によって被処理水と凝集剤が攪拌混合される。次いで、被処理水は緩速攪拌槽14に移され、凝集反応の促進のために緩速攪拌機16によって攪拌された後、沈殿槽18に流入してここで凝集ブロックが沈降分離される。さらに、被処理水は砂濾過槽20に導入され、ここで濾過処理が行われた後、塩素消毒がなされ、飲用水、生活用水等として供給される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、水道水の製造工程では、凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させることが行われる。このような操作は、一般産業用水、工業用水の製造工程や、排水処理工程においても行われる。この場合、被処理水へ炭酸の添加は、従来、図3に示した炭酸水添加機構のように、水に炭酸ガスを吹き込んで炭酸水を製造した後、この炭酸水を被処理水に注入することにより行っているが、このような炭酸の添加方法は、次のような欠点を有するものであった。

【0010】①水に炭酸ガスを吹き込んで溶解させる方法では、炭酸ガスの水への溶解効率が悪く、また目的とする量の炭酸ガスを水に溶解することが難しい。しか

も、炭酸ガスの水への溶解度は水温によって変化するため、水に炭酸ガスを吹き込むときの水温の変動や、水に炭酸水を注入するときの水温の変動によって、炭酸水における炭酸ガスの溶解度が変動する。そのため、被処理水に注入する炭酸水の炭酸濃度を所定値に制御することが困難であり、その結果、被処理水のpHの制御が難しくなる。

②水に炭酸ガスを吹き込んで溶解させる方法では、炭酸ガスの水への溶解効率を良くして炭酸水の炭酸濃度を高めるためには、加圧下で炭酸ガスの溶解操作を行う必要があり、装置コスト、ランニングコストが高くなる。

③炭酸ガスを水に溶解して炭酸水を製造するプロセスと、それを被処理水に注入するプロセスという2段階のプロセスを必要とするため、この点でも装置コスト、ランニングコストが高くなる。

④加圧下で製造した炭酸水を常圧下で被処理水に注入するので、注入時に炭酸ガスが大気中に放出される。この場合、大気中に放出される炭酸ガス量を低減しようとすると、炭酸水添加時に被処理水を強力に攪拌するための付帯設備が必要となる。

【0011】本発明は、前述した事情に鑑みてなされたもので、凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させる水処理方法であって、被処理水のpHの制御が容易であるとともに、装置コスト、ランニングコストが安く、しかも炭酸ガスが大気中に放出されることを防止することができる水処理方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、凝集処理の前段で被処理水に炭酸を添加して被処理水のpHを低下させるに当たり、前記被処理水への炭酸の添加を、被処理水にガス透過膜を介して炭酸ガスを直接溶解することにより行うことを特徴とする水処理方法を提供する。

【0013】ガス透過膜は、膜の一面側に液体、他面側に気体を接触させた状態で上記気体を膜を介して分子状態のまま液体に直接溶解するものである。本発明では、このようなガス透過膜を介して被処理水に炭酸ガスを溶解するので、通常の曝気操作とは異なり、被処理水への炭酸ガスの溶解効率をほぼ100%と高くすることができる。しかも、また目的とする量の炭酸ガスを被処理水に溶解することができる。しかも、被処理水の水温が変動しても目的とする量の炭酸ガスを被処理水に溶解することが容易である。したがって、被処理水のpHの制御が容易になる。また、炭酸ガスの溶解操作は常圧下で行えばよく、加圧下で行う必要がないとともに、ガス透過膜を介しての炭酸ガスの水への溶解という1段階のプロセスで被処理水に炭酸を添加できるので、装置コスト、ランニングコストを低減することができる。さらに、被処理水への炭酸ガスの溶解効率はほぼ100%であるため、炭酸ガ

ス溶解時に炭酸ガスが大気中に放出されることがない。

【0014】本発明で用いるガス透過膜の材質に限定はなく、炭酸ガスを透過させ、かつ被処理水を透過させない膜であればいずれのものでも使用することができるが、合成樹脂製の多孔質膜や非多孔質膜、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン製の膜、ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)等のフッ素樹脂製の膜、ポリスルホン製の膜、シリコーンゴム製の膜などを好適に用いることができる。特に好ましいのは、高分子物質からなる平均孔径が5～5000Åの繊維状多孔質膜である。また、ガス透過膜の形状にも制限はなく、平膜、チューブラー膜、スパイラル膜、中空糸膜等の任意の形状のものを用いることができるが、特に好ましいのは、気液の接触面積を大きくして溶解を効率的に行う点で、内径100～500μm程度の中空糸膜を束ねたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態を示すが、本発明は下記例に限定されるものではない。図1は本発明を用いた水道水製造工程の一例を示すフロー図である。図1の製造工程は、図3の製造工程において、着水井槽4に炭酸水添加機構6に代えて炭酸ガス溶解機構50を接続したものである。なお、図1のその他の部分は図3と同じであるため、図1において図3と同一構成の部分には同一参照符号を付してその説明を省略する。

【0016】炭酸ガス溶解機構50は、炭酸ガスポンベ52、炭酸ガス導入管54、圧力調整弁56、流量調整弁58、圧力計60及びガス透過膜を用いた炭酸ガス溶解装置62を具備するもので、炭酸ガス溶解装置62が着水井槽4内の被処理水中に入れられている。炭酸ガス溶解装置62は、具体的には、図2に模式的に示すように、炭酸ガス導入管54に連結された容器64の下部に両端開口の多数本の中空糸膜状のガス透過膜66がU字状に固定された構造を有する。

【0017】本例の炭酸ガス溶解機構50は、炭酸ガスポンベ52内の炭酸ガスを炭酸ガス導入管54を通して炭酸ガス溶解装置62の容器64内に導入するとともに、この炭酸ガスを中空糸膜状のガス透過膜66の内部に流すもので、これにより着水井槽4内の被処理水にガス透過膜66を介して炭酸ガスを直接溶解するものである。この場合、圧力調整弁56で予め炭酸ガスの一次圧力を調整し、流量調整弁58の制御により必要とされる量の炭酸ガスを被処理水に溶解させる。すなわち、被処理水への炭酸ガスの溶解量は、圧力計60の出力に基づいて、炭酸ガスのガス透過膜66への供給圧力を流量調整弁58で調整することによって制御される。この場合、上記供給圧力は炭酸ガスポンベ52の持つ圧力でまかなうことができる。ガス透過膜66内の炭酸ガスの圧

力は、通常、0.01～0.3MPaの範囲とすればよい。また、ガス透過膜66の膜面積は処理水量に応じて適切なものを選定する。

【0018】図1の工程による処理は次のように行われる。まず、原水管2から着水井槽4に原水が導入され、ここで前記のようにして炭酸ガス溶解機構50によって原水にガス透過膜66を介して炭酸ガスが溶解される。原水に炭酸を添加するのは、原水のpHを凝集沈殿処理を行うのに適した範囲に調整するためである。この場合、原水への炭酸ガスの溶解量は原水のpHに基づいて制御される。その後の工程は図3の工程と同じであるため、説明を省略する。

【0019】なお、炭酸ガス溶解装置の構造は図2の構造に限定されるものではなく、被処理水にガス透過膜を介して炭酸ガスを直接溶解できるものであればどのような構造であってもよい。また、本例では被処理水を凝集処理した後、生成したフロックを沈殿分離する例について説明したが、本発明はこれに限定されず、凝集処理によって生成したフロックを浮上分離させる場合や、生成フロックを濾過器で直接濾過する場合にも適用できる。

【0020】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る水処理方法によれば、被処理水への炭酸ガスの溶解効率をほぼ100%とすることができ、かつ目的とする量の炭酸ガスを被処理水に溶解することができるとともに、被処理水の水温が変動しても目的とする量の炭酸ガスを被処理水に溶解することが容易であるため、被処理水のpHの制御を容易に行うことができる。また、炭酸ガスの溶解操作は常圧で行えばよいとともに、ガス透過膜を介しての炭酸ガスの水への溶解という1段階のプロセスで被処理水に炭酸を添加できるので、装置コスト、ランニングコ

ストを低減することができる。しかも、被処理水への炭酸ガスの溶解効率はほぼ100%であるため、炭酸ガス溶解時に炭酸ガスが大気中に放出されることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を用いた水道水製造工程の一例を示すフロー図である。

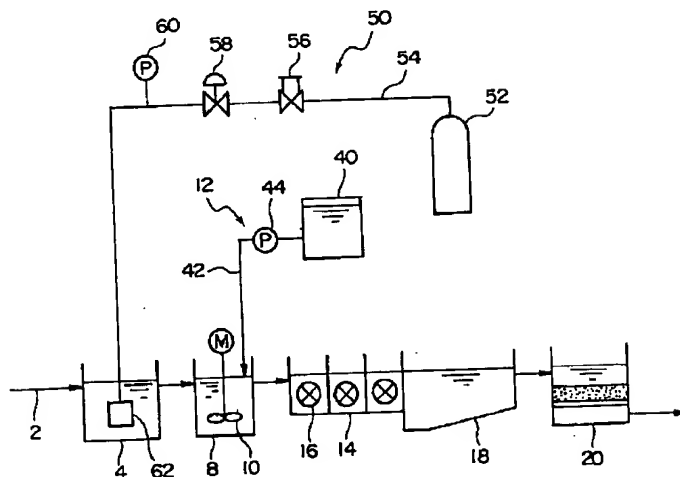
【図2】図1の工程で用いた炭酸ガス溶解機構の炭酸ガス溶解装置を模式的に示す図である。

【図3】従来の水道水製造工程の一例を示すフロー図である。

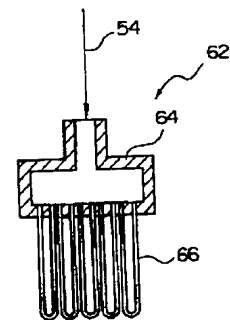
【符号の説明】

- 2 原水管
- 4 着水井槽
- 6 炭酸水添加機構
- 8 急速攪拌槽
- 10 急速攪拌機
- 12 凝集剤添加機構
- 14 緩速攪拌槽
- 16 緩速攪拌機
- 18 沈殿槽
- 20 砂濾過槽
- 50 炭酸ガス溶解機構
- 52 炭酸ガスポンプ
- 54 炭酸ガス導入管
- 56 圧力調整弁
- 58 流量調整弁
- 60 圧力計
- 62 炭酸ガス溶解装置
- 64 容器
- 66 ガス透過膜

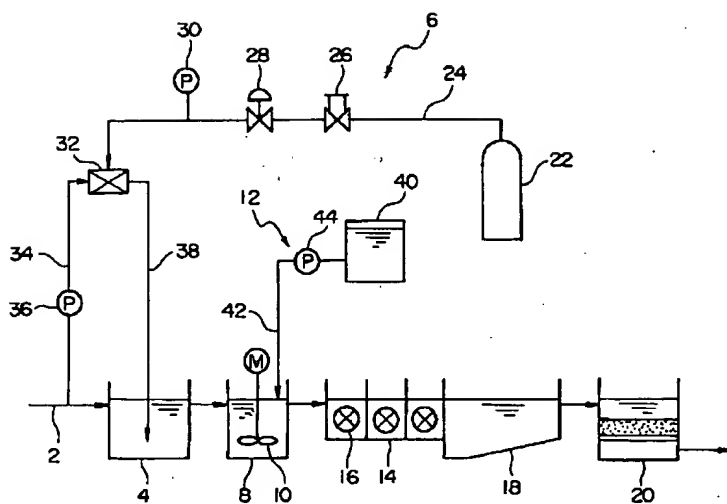
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D006 GA35 HA01 HA21 HA41 HA61
 KA12 KB13 MA01 MC22 MC23
 MC29 MC30 MC62 MC65 PA02
 PB08 PB64
 4D015 BA23 BB05 CA14 DA04 DA06
 EA13 EA16 EA23 EA32 FA01
 FA02 FA16 FA28
 4D062 BA23 BB05 CA14 DA04 DA06
 EA13 EA16 EA23 EA32 FA01
 FA02 FA16 FA28

THIS PAGE BLANK (USPTO)